

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-051030  
(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int. Cl.

H04L 1/18

H03M 13/23

H03M 13/29

H04B 1/69

H04L 1/00

H04L 1/06

(21)Application number : 2001-176352  
(22)Date of filing : 11.06.2001

(71)Applicant : LG ELECTRONICS INC  
(72)Inventor : LEE YOUNG JO  
KIM GI JUN  
KYUNG CHAN-HO  
YUN YOUNG WOO

(30)Priority

Priority number : 2000 200039521  
2000 200076786

Priority date : 11.07.2000  
15.12.2000

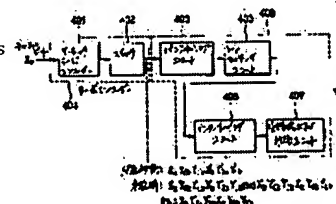
Priority country : KR  
KR

(54) COMMUNICATION SYSTEM AND SIGNAL TRANSMISSION METHOD FOR THE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a signal transmission method in a communication system that provides a couple of turbo codes having the same performance generated from one information bit sequence by changing output sequence of signals from a turbo code generator and to provide its system.

SOLUTION: Using one puncturing pattern punctures coded bit sequences, the sequences have the same error correction capability and are employed for the H-ARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) method or the transmission diversity method that can enhance the system performance. In the case that the bit sequences differently coded are transmitted by the transmission diversity method, a receiver couples the bit sequences differently coded to obtain a maximum rate coupled gain and a code coupled gain. Other signal is transmitted as a re-transmission signal with a different parity bit from that of a new transmission signal by the transmission diversity method and the H-ARQ method, the receiver couples the bit sequences to obtain a maximum rate coupled gain and a code coupled gain.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-51030

(P2002-51030A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 1/18		H 0 4 L 1/18	5 J 0 6 5
H 0 3 M 13/23		H 0 3 M 13/23	5 K 0 1 4
	13/29	13/29	5 K 0 2 2
H 0 4 B 1/69		H 0 4 L 1/00	B 5 K 0 5 9
H 0 4 L 1/00		1/06	

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-176352(P2001-176352)

(22) 出願日 平成13年6月11日 (2001.6.11)

(31) 優先権主張番号 2000-39521

(32) 優先日 平成12年7月11日 (2000.7.11)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(31) 優先権主張番号 2000-76786

(32) 優先日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20

(72) 発明者 李 永 朝

大韓民国京畿道軍浦市神井洞108-602

(72) 発明者 金 キ ジュン

大韓民国ソウル市瑞草区瑞草洞瑞草韓新ア  
パート101-1202

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

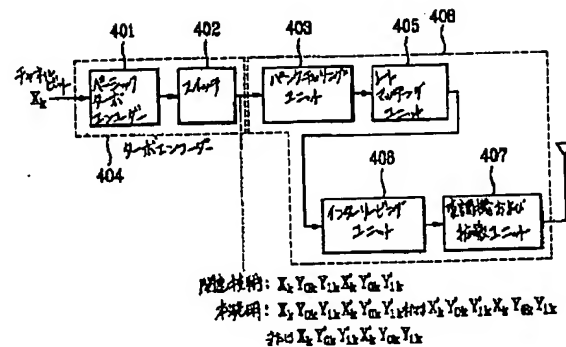
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 通信システム及び該システムの信号伝送方法

## (57) 【要約】

【課題】 ターボコード発生機出力順を変化させて一つの情報ビットシーケンスから生成され、同一性能を有する一対のターボコードを提供する通信システムの信号伝送方法及びそのシステムを提供すること。

【解決手段】 符号化されたビットシーケンスは一つのバンクチャリングパターンを用いてバンクチャリングされ、シーケンスは同一エラー訂正能力を有し、システムの性能を向上させるH-ARQ方法又は伝送ダイバーシティ方法に用いられる。異なって符号化されたビットシーケンスが伝送ダイバーシティに伝送される場合、受信機は異なって符号化されたビットシーケンスを結合し、最大割合結合利得およびコード結合利得を得る。伝送ダイバーシティ方法およびH-ARQ方法は新たな伝送信号と異なるパリティビットを有する再伝送信号のために他の信号を伝送し、受信機でこのシーケンスを結合し、最大割合結合利得およびコード結合利得を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報ビットシーケンスを互いに異なって符号化された多数のビットシーケンスから符号化するステップ；一つのバンクチャリングパターンで前記多数の符号化されたビットシーケンスをバンクチャリングするステップ；少なくとも一つのアンテナを経由して該バンクチャリングされたシーケンスを各々含む信号を送送するステップとを含んでいることを特徴とする、通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項2】 前記多数の符号化されたビットシーケンスは同じエラー訂正性能を有し、一つのターボエンコーダーによって符号化されることを特徴とする、請求項1に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項3】 前記多数の符号化されたビットシーケンスの出力順序が様々であることを特徴とする、請求項2に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項4】 前記バンクチャリングされたシーケンスは異なるパリティビットを含んでおり、かつ異なる性能を有することを特徴とする、請求項1に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項5】 ハイブリッド自動再送要求方式を用いる場合に、新たに伝送される信号と再伝送する信号は異なるパリティビットを含むことを特徴とする、請求項1に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項6】 伝送ダイバーシティが用いられる場合、前記信号は各々の他の伝送アンテナを経由して伝送されることを特徴とする、請求項1に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項7】 二つの受信アンテナで信号を受信するステップ；最大割合結合方法によって該二つの受信アンテナから信号の情報ビット部分を結合するステップ；を更に含んでいることを特徴とする、請求項1に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項8】 伝送ダイバーシティが用いられる場合、前記二つの受信アンテナから信号のパリティ部分をコード結合するステップを含んでいることを特徴とする、請求項7に記載の通信システムにおける信号伝送方法。

【請求項9】 互いに異なって符号化されているシーケンスを含んでいる信号を他の伝送アンテナを経由して伝送する送信機；異なる受信アンテナを経由して信号を受信し、結合し、復号する受信機とからなることを特徴とする、伝送ダイバーシティ技法を用いる通信システム。

【請求項10】 前記送信機は出力順を異なって変化させて一つの情報ビットシーケンスから符号化された多数のビットシーケンスを生成するターボエンコーダー；一つのバンクチャリングパターンで前記符号化されたビットシーケンスをバンクチャリングするバンクチャリングユニット更に含んでいることを特徴とする、請求項9に記載の伝送ダイバーシティ技法を用いる通信システム。

【請求項11】 前記多数の符号化されたシーケンスが

同一のエラー訂正性能を有し、前記バンクチャリングされたビットシーケンスは同一の性能を有することを特徴とする、請求項10に記載の伝送ダイバーシティ技法を用いる通信システム。

【請求項12】 前記受信機は信号の情報ビット部分に最大割合結合方法を適用し、該信号のパリティビット部分にコード結合方法を適用する結合機を更に含んでいることを特徴とする、請求項9に記載の伝送ダイバーシティ技法を用いる通信システム。

【請求項13】 出力順を変化させて一つの情報ビットシーケンスからの多数の符号化されたビットシーケンスを生成するターボエンコーダー；前記多数の符号化されたビットシーケンスを一つのバンクチャリングパターンで各々バンクチャリングするバンクチャリングユニットを含んでいることを特徴とする、通信システムにおける信号伝送のための送信機。

【請求項14】 既に決定されたサイズを有する多数の符号化されたシーケンスに整合されるように前記バンクチャリングユニットの出力上で繰り返し又はバンクチャリングを行うレートマッチングユニット；前記レートマッチングユニットの出力ビットシーケンスをインタリーブするインタリーブングユニット；前記インタリーブングユニットの出力を変調及び拡散する変調及び拡散ユニットを更に含んでいることを特徴とする、請求項13に記載の通信システムにおける信号伝送のための送信機。

【請求項15】 前記バンクチャリングユニットの出力は同一性能を有する他のパリティビットを含んでいることを特徴とする、請求項13に記載の通信システムにおける信号伝送のための送信機。

【請求項16】 前記ターボエンコーダーは多数の符号化された出力順を異なって変化させるスイッチをさらに含んでいることを特徴とする、請求項13に記載の通信システムにおける信号伝送のための送信機。

【請求項17】 同じデバンクチャリングパターンによって信号を各々デバンクチャリングする多数のデバンクチャリングユニット；前記多数のデバンクチャリングユニットの出力を相互ソフト結合する結合機を含んでいることを特徴とする、通信システムにおいて少なくとも一つの伝送アンテナを介して信号を受信する受信機。

【請求項18】 前記信号を各々復調及び逆拡散する多数の復調及び逆拡散ユニット；前記多数の復調及び逆拡散ユニットの出力をデインタリーブ及びデマッチする多数のデインタリーブ及びレートデマッチングユニットをさらに含んでいることを特徴とする、請求項17に記載の通信システムにおいて少なくとも一つの伝送アンテナを介して信号を受信する受信機。

【請求項19】 前記多数のデバンクチャリングユニットの出力の情報ビット部分に最大割合結合方法を適用し、前記多数のデバンクチャリングユニットの信号出力をパリティビット部分にコード結合方法を適用するこ

とを特徴とする、請求項17に記載の通信システムにおいて少なくとも一つの伝送アンテナを介して信号を受信する受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、第3世代移動通信に関するもので、特に、データターボ符号化及び復号化方法及びこのための通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、コード分割多重接続方式(CDMA)を用いた次世代移動通信では1秒当たり数百万ビット(Mbps)までの高速データ伝送を支援し、またかかる次世代高速データ通信は音声通信と異なり $10^{-5}$ ~ $10^{-6}$ 程度の非常に低いパケットエラー確率が要求される。

【0003】従って、従来の高速データ通信のための通信システムに主に用いていたたみ込みコーディング(convolutional coding)技法を適用するのに限界があった。

【0004】これによって劣悪な移動通信の環境下でも低いパケットエラー確率を保持できるターボコーディング技法が広く知られており、該ターボコーディング技法は最近移動通信システムの標準として汎用されつつある。

【0005】図1は従来技術によるターボコードの発生のための並列結合ターボエンコーダーを示す図である。

【0006】図1を参照すると、ターボコード発生のための並列結合ターボエンコーダーは並列で連結された二つの同一な構成エンコーダーとその間に挿入されたインタリービングユニット12とからなっている。

【0007】前記第1構成エンコーダー10によって情報ビット $X_k$ に対する第1パリティビット( $Y_{0k}$ ,  $Y_{1k}$ )が生成され、第2構成エンコーダー11によってインタリービングされた情報ビット( $X_k^*$ )に対する第2パリティビット( $Y_{0k}^*$ ,  $Y_{1k}^*$ )が生成される。

【0008】このような従来技術による並列結合ターボエンコーダーは情報ビットとパリティビットを $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k^* Y_{0k}^* Y_{1k}^*$ の順序で出力する。結果的に前記ターボエンコーダーのコーディングレートは $1/6$ である。

【0009】図2は従来技術によるターボエンコーダーを用いた伝送信号発生装置を示す図面である。

【0010】図2を参照するとページックターボエンコーダーは図1に示す前記並列結合ターボエンコーダーに提供される。該ページックターボエンコーダー201は情報ビットシーケンスをコーディングレートが $1/6$ の符号化されたビットシーケンスで符号化する。

【0011】バンクチャリングユニット202は符号化済みのコーディングレートが要求するコーディングレートに整合するように前記符号化されたビットシーケンス

上でバンクチャリングを行う。前記バンクチャリングは最適の性能を与える既に決定されたバンクチャリングパターンによって行われる。

【0012】レートマッチングユニット204は前記符号化されたビットシーケンスがインタリービングユニット205のサイズNに整合するように前記バンクチャリングされたビット上でバンクチャリングまたはシンボルを繰り返している。

【0013】インタリービングユニット205はチャンネルのバーストエラー特性を克服するために前記レートマッチングユニット204の出力ビットシーケンスをインタリービングする。

【0014】変調機及び拡散ユニット206は前記インタリーブされたビットシーケンスを変調及び拡散する。

【0015】この時、前記ページックターボエンコーダーからの符号化されたビットシーケンスは、要求されるコーディングレートによって決められるバンクチャリングパターンによってバンクチャリングされて $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k^* Y_{0k}^* Y_{1k}^*$ のような順序で出力される。

【0016】結果的に、情報ビットシーケンスに基づいて送信機から伝送される信号は一つの出力順序を有する。

【0017】しかしながら、同一情報ビットシーケンスから生成され、同一エラー訂正能力を有する異なって符号化されたビットシーケンスが必要な場合がある。

【0018】例えば、二つのアンテナ伝送ダイバーシティが従来技術に適用される場合に各々のアンテナは受信機で最大割合結合利得以外も追加的なコード結合利得が得られるように、同一の信号を伝送するよりは異なる信号を伝送する方が更に望ましい。

【0019】従来技術で前記ページックターボエンコーダー201は $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k^* Y_{0k}^* Y_{1k}^*$ のような順序でシーケンスを出力するため、送信機からバンクチャリングユニット202は異なって符号化されたビットシーケンスを得るために、一つのバンクチャリングパターンでない幾つかのバンクチャリングパターンを有する。

【0020】また、前記バンクチャリングされたビットシーケンスは同一のエラー訂正能力を有していなければならない。

【0021】同一性能を有するバンクチャリングパターンを探すことは非常に困難であり、もし、探しても前記バンクチャリングユニット202で用いられるバンクチャリングパターンの変化は前記レートマッチングユニット204のバンクチャリングパターンを変化させるので、送信機がより複雑になるという問題がある。

【0022】送信機は前記バンクチャリングユニット202と、前記レートマッチングユニット204共に用いられるバンクチャリングパターンの結合を記憶する必要がある。

【0023】図3は従来技術によって同一の信号が伝送ダイバーシティで用いられる場合に、受信信号を復号する装置を示す図である。

【0024】図3を参照すると、送信機から伝送される二つの変調された信号は二つの受信アンテナによって受信される。

【0025】以後、該信号は復調機及び逆拡散ユニット301、302によって復調され、逆拡散される。

【0026】前記復調機及び逆拡散及びユニット301、302から出力される信号はエラーレートをも有するビットシーケンスとなるように結合機303によって相互ソフト結合される。

【0027】前記結合されたビットシーケンスはレートデマッチングユニット304を介してデインタリーブされてレートデマッチされ、ディバークチャリングユニット305を介してデバークチャリングされる。

【0028】前記デバークチャリングユニット305を介した元の長さのビットシーケンスは元の伝送された情報ビットシーケンス $X_k$ を得るために復号される。

【0029】以下更に詳細に説明する。

【0030】二つのアンテナ伝送ダイバーシティを仮定し、前記バークチャリングユニット202以後に希望するコーディングレートが $1/2$ の場合を仮定する。

【0031】 $1/6$ の元のコードレートから所望のコーディングレートを得るために、シンボルバークチャリングブロックはバークチャリングパターン（図示せず）によってビットをバークチャリングする。

【0032】同一の信号が二つのアンテナを介して伝送される場合に、ターボエンコーダーから符号化されたビットシーケンスは前記バークチャリングパターンによってバークチャリングされて $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ の順序で出力される。

【0033】前記バークチャリングされたシーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、変調されて、雑音チャンネルを介して二つの伝送アンテナを経て伝送される。

【0034】前記二つの信号は他のチャンネル環境を経て、分離された受信アンテナで受信される。

【0035】前記結合機303は例えば、 $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ のように伝送される順番で二つのアンテナから前記復調されたビットシーケンスの電力を結合する。

【0036】言い換えれば、前記結合機303は前記復調されたビットシーケンス上で最大ビット結合を行い、有効コーディングレートが前記伝送された信号の有効コーディングレートに比較して変わらない。

【0037】他の信号が二つのアンテナを経て伝送される場合、ターボエンコーダーから符号化されたビットシーケンスは同じ性能のバークチャリングパターンによってバークチャリングされる。

【0038】バークチャリングパターン $110000100010$ と $100010110000$ が同じ性能を示すものであると仮定する場合、二つの他の信号はこれによって生成され得る。

【0039】即ち、ターボエンコーダーから符号化されたビットシーケンスは他のバークチャリングパターンを用いてバークチャリングされる。この結果シーケンスは $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ と $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ の順になる。

10 【0040】前記シーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、変調されて、雑音チャンネルを介して二つの伝送アンテナを経て伝送される。

【0041】前記二つの信号は受信機に受信されて復調され、逆拡散され、デインタリーブされ、独立的にデバークチャリングされ、結合機で結合される。

20 【0042】この場合、例えば、前記結合されたビットシーケンスが $X_k Y_{0k} Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1} Y_{0k+1}$ の順序になる場合、パリティビットにコード結合を行う場合システムチック(systematic)ビットに結合する最大割合結合を行うように前記結合機は十分正確でなければならない。

【0043】言い換えれば、結合機は受信された信号上で最大割合結合のみならずコード結合を行い有効コーディングレートを $1/3$ に減少させることによって、エラー訂正能力を向上させる。

【0044】他の例として、ハイブリッドタイプの自動再送要求技法(Hybrid Automatic Repeat Request:以下H-ARQと略す)が用いられる。

30 【0045】図4は従来技術によるハイブリッドタイプのARQ方式の手順を説明するためのフローチャートである。

【0046】図4を参照すると、従来技術によるハイブリッドタイプのARQ方式で送信機は情報ビットシーケンスに周期的冗長度チェックコード(Cyclic Redundancy Check: CRCと略す)を付加し、該CRCが加えられた情報ビットシーケンスは符号化されたビットシーケンスで生成される。

40 【0047】以後前記符号化されたビットシーケンスはバークチャリングされ、レートマッチされ、インタリーブされ、伝送信号で変調され受信機に伝送される。

【0048】また、受信機は前記信号を受信してS20、復調し、復号する。受信機は受信機の復調されたビットシーケンスのようなビットシーケンスがバッファにあるかどうかを検査して、復調されたビットシーケンスが新しい信号であるか再伝送された信号であるかを決定する(S21)。

50 【0049】もし、同一のビットシーケンスがバッファに存在しないと、受信されたビットシーケンスはバッファに格納し(S22)、受信されたビットシーケンスが

バッファに存在すると、受信されたビットシーケンスはバッファにあるビットシーケンスと結合し、後にバッファに格納される(S23)。

【0050】前記バッファに格納されたビットシーケンスは受信されたシーケンスにエラーがあるかどうかをCRCによってチェック(S24)し、前記受信されたビットシーケンスにエラーのない場合に受信機は獲得信号(Acknowledgement:以下ACKと略す)を送信機に送りバッファを空ける(S26)。

【0051】もし、受信されたビットシーケンスにエラーが存在すると、該受信されたビットシーケンスはバッファに格納され、受信機は非獲得信号を送信機(Non-ACK:以下NACKと略す)におくる(S25)。

【0052】従って、前記送信機が受信機から獲得信号ACKを受けている場合にはその次の新しい情報データを伝送するが、非獲得信号NACKを受けた場合には送信機は以前の伝送された情報データを再伝送する。

【0053】受信機は再伝送された信号を復調し、バッファに格納されたビットシーケンスと、該復調された信号を結合して受信されたビットシーケンスが復号される。

【0054】しかしながら、結合されたビットシーケンスにエラーのない場合、受信機はACK信号を送信機に伝送する。

【0055】前記結合されたビットシーケンスにエラーのある場合、受信機は同一のデータの他の再伝送を要求するためにNACK信号を送信機に伝送し、同時にバッファに前記結合されたビットシーケンスを格納する。

【0056】この時前記再伝送するビットシーケンスが以前の伝送されたビットシーケンスのようなパリティビットを含む場合、受信機から得られる結合利得はAWGN(加算的白色ガウス型分布雑音)(Additive White Gaussian Noise)チャネルで最大割合結合利得のみである。

【0057】最大割合結合利得のみならずコード結合利得を得るために、再伝送されるビットシーケンスは新しいビットシーケンスのパリティビットとは異なるパリティビットを含むべきであり、前記送信機はバンクチャリングユニットは他のパリティビットを含むシーケンスを生成するために複数のバンクチャリングパターンを有していなければならない。

【0058】情報資源に基づいて異なって符号化されたシーケンスを得るのは符号化されたシーケンスが伝送ダイバーシティシステムで用いられる場合に利点がある。

【0059】しかしながら、送信機のバンクチャリングパターンを変化させることによって異なって符号化されたシーケンスを得る方法は送信機と受信機の両方が一つのバンクチャリングパターンでない複数のバンクチャリングパターンを用いるべきであるので複雑性が増加するおそれがある。

【0060】更に同一の性能を有するバンクチャリングパターンを探すことは難しい。

【0061】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためのもので、通信システムの複雑度を増加することなく同一の性能を有するターボコードを生成するための通信システム及び該通信システムで信号伝送方法を提供することが目的である。

【0062】本発明の他の目的はバンクチャリングパターンを変化させることなく、異なって符号化されたシーケンスを生成する通信システム及び該通信システムで信号伝送方法を提供する。

【0063】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明によるターボエンコーダーの出力順序を適切に変化させて同一エラー訂正能力を有する異なって符号化されたシーケンスを生成することになる。

【0064】本発明による情報ビットシーケンスを互いに異なって符号化された多数のビットシーケンスから符号化する通信システムにおける信号伝送方法は、一つのバンクチャリングパターンで前記多数の符号化されたビットシーケンスをバンクチャリングするステップと、少なくとも一つのアンテナを経由して該バンクチャリングされたシーケンスを各々含む信号を伝送するステップとを含み、これにより上記目的を達成する。

【0065】前記多数の符号化されたビットシーケンスは同じエラー訂正性能を有し、一つのターボエンコーダーによって符号化されることを特徴としてもよい。

【0066】前記多数の符号化されたビットシーケンスの出力順序が様々であることを特徴としてもよい。

【0067】前記バンクチャリングされたシーケンスは異なるパリティビットを含んでおり、かつ異なる性能を有することを特徴としてもよい。

【0068】ハイブリッド自動再送要求方式を用いる場合に、新たに伝送される信号と再伝送する信号は異なるパリティビットを含むことを特徴としてもよい。

【0069】伝送ダイバーシティが用いられる場合、前記信号は各々の他の伝送アンテナを経由して伝送されることを特徴としてもよい。

【0070】上記方法は、二つの受信アンテナで信号を受信するステップと、最大割合結合方法によって該二つの受信アンテナから信号の情報ビット部分を結合するステップとを更に含んでいることを特徴としてもよい。

【0071】伝送ダイバーシティが用いられる場合、前記二つの受信アンテナから信号のパリティ部分をコード結合するステップを含んでいることを特徴としてもよい。

【0072】本発明による伝送ダイバーシティ技法を用いる通信システムは、互いに異なって符号化されているシーケンスを含んでいる信号を他の伝送アンテナを経由

して伝送する送信機と、異なる受信アンテナを経由して信号を受信し、結合し、復号する受信機とからなり、これにより上記目的を達成する。

【0073】上記システムが、前記送信機は出力順を異なって変化させて一つの情報ビットシーケンスから符号化された多数のビットシーケンスを生成するターボエンコーダーと、一つのバンクチャリングパターンで前記符号化されたビットシーケンスをバンクチャリングするバンクチャリングユニット更に含んでいることを特徴としてもよい。

【0074】前記多数の符号化されたシーケンスが同一のエラー訂正性能を有し、前記バンクチャリングされたビットシーケンスは同一の性能を有することを特徴としてもよい。

【0075】前記受信機は信号の情報ビット部分に最大割合結合方法を適用し、該信号のパリティビット部分にコード結合方法を適用する結合機を更に含んでいることを特徴としてもよい。

【0076】本発明による通信システムにおける信号伝送のための送信機は、出力順を変化させて一つの情報ビットシーケンスからの多数の符号化されたビットシーケンスを生成するターボエンコーダーと、前記多数の符号化されたビットシーケンスを一つのバンクチャリングパターンで各々バンクチャリングするバンクチャリングユニットを含み、これにより上記目的を達成する。

【0077】上記送信機は、既に決定されたサイズを有する多数の符号化されたシーケンスに整合されるように前記バンクチャリングユニットの出力上で繰返し又はバンクチャリングを行うレートマッチングユニットと、前記レートマッチングユニットの出力ビットシーケンスをインタリーブするインタリーブングユニットと、前記インタリーブングユニットの出力を変調及び拡散する変調及び拡散ユニットを更に含んでいることを特徴としてもよい。

【0078】前記バンクチャリングユニットの出力は同一性能を有する他のパリティビットを含んでいることを特徴としてもよい。

【0079】前記ターボエンコーダーは多数の符号化された出力順を異なって変化させるスイッチをさらに含んでいることを特徴としてもよい。

【0080】本発明による通信システムにおいて少なくとも一つの伝送アンテナを介して信号を受信する受信機は、同じデバンクチャリングパターンによって信号を各々デバンクチャリングする多数のデバンクチャリングユニットと、前記多数のデバンクチャリングユニットの出力を相互ソフト結合する結合機を含み、これにより上記目的を達成する。

【0081】上記受信機は、前記信号を各々復調及び逆拡散する多数の復調及び逆拡散ユニットと、前記多数の復調及び逆拡散ユニットの出力をデインタリーブ及びデマッチングする多数のデインタリーブ及びレートデマッチングユニットをさらに含んでいることを特徴としてもよい。

【0082】前記多数のデバンクチャリングユニットの出力の情報ビット部分に最大割合結合方法を適用し、前記多数のデバンクチャリングユニットの信号出力をパリティビット部分にコード結合方法を適用することを特徴としてもよい。

【0083】

【発明の実施の形態】従来のターボエンコーダーで符号化されたビットシーケンスが $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k \sim Y_{0k} Y_{1k} \sim$ と仮定した場合、本発明ではターボエンコーダーの符号化されたビットシーケンスが $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k \sim Y_{0k} \sim Y_{1k} \sim$ ビット以外にも $X_k \sim Y_{0k} \sim Y_{1k} \sim X_k \sim Y_{0k} Y_{1k}$ または $X_k Y_{0k} \sim Y_{1k} \sim X_k \sim Y_{0k} Y_{1k}$ の順序と成り得る。

【0084】以下、添付の図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

【0085】図1に基づいてターボコードの並列結合ターボエンコーダーは二つの構成エンコーダーとその間に挿入されたインタリーブングユニットからなる。

【0086】前記二つの構成エンコーダーは帰納的なシステムチックたたみ込み(convolutional)エンコーダーであり、同一の性能を有する。

【0087】前記第1構成エンコーダーは入力値 $X_k$ 自身と、同時に二つのパリティビット $Y_{0k} Y_{1k}$ を出力する。

【0088】前記第2構成エンコーダーは $X_k$ がインタリーブングされたその $X_k \sim$ 自身と、これと共に二つのパリティビット $Y_{0k} \sim Y_{1k}$ を出力する。

【0089】従って、図1でベジックターボエンコーダーはコーディングレートが1/6のビットシーケンスを出力する。

【0090】元の1/6コーディングレートから所望のコーディングトレードを得るために、シンボルバンクチャリングブロックは表1に示している規則によってビットをバンクチャリングする。希望するコーディングレートは1/2、1/3、1/4または1/5が可能である。

【0091】以下、表1の各コードレートで、バンクチャリングテーブルは最初に上から、下へ次は左側から右側に読まれる。

【0092】

【表1】

	コードレート			
出力	1/2	1/3	1/4	1/5
X	11	11	11	11
Y <sub>0</sub>	10	11	11	11
Y <sub>1</sub>	00	00	10	11
X <sup>*</sup>	00	00	00	00
Y <sub>0</sub> <sup>*</sup>	01	11	01	11
Y <sub>1</sub> <sup>*</sup>	00	00	11	11

表1で0はビットがバンクチャリングされることを、1はビットがバンクチャリングされないことを意味する。

【0093】この時、本発明では情報ビットシーケンスが他の出力手順によって符号化される必要があれば、図5に示すように、ページックターボエンコーダー401の各々の構成エンコーダーからのビットシーケンス出力が他の出力ビット順序を有するように、符号化されたビットシーケンスの出力順序を決め、ターボエンコーダーの一部となるスイッチが用いられる。

【0094】従って、所望の順序にビットシーケンスを出力する。又はターボエンコーダーは一つの順序のみならず、複数の順序で前記符号化されたビットシーケンスを出力する機能を有する。

【0095】図5は本発明によるターボエンコーダーに基づいて伝送信号発生装置を示す図面である。

【0096】図5を参照すると、本発明によるターボエンコーダーに基づいた伝送信号発生装置はページックターボエンコーダー401と、スイッチ402と、バンクチャリングユニット403と、レートマッチングユニット405と、インタリーブングユニット406、変調機及び拡散ユニット407を含んでいる。

【0097】前記スイッチ402はターボエンコーダー404からの符号化されたビットシーケンスの出力順序を決める。該スイッチ402はページックターボエンコーダー402が一つの固定された出力順序のみならず複数の出力順序で符号化されたビットシーケンスを出力できる場合に省くことが出来る。

【0098】この時、ターボエンコーダー404は一つの出力順序のみならず複数の出力順序で符号化されたビ

\* ットシーケンスを出力できるターボエンコーダーで定義される。

【0099】前記ページックターボエンコーダー401からの出力順序が従来の技術のような方式で $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k^* Y_{0k}^* Y_{1k}^*$ と仮定すれば、本発明ではターボエンコーダー404からの符号化されたビットシーケンスの出力順序は $X_k^* Y_{0k}^* Y_{1k}^* X_k Y_{0k} Y_{1k}$ 又は $X_k Y_{0k}^* Y_{1k}^* X_k^* Y_{0k} Y_{1k}$ と成り得る。

30 【0100】前記したように符号化されたビットシーケンスは前記表1に示しているバンクチャリングパターンを用いてバンクチャリングユニット403によって所望のコーディングレートを満たすためにバンクチャリングされる。

【0101】以後、前記バンクチャリングされたビットシーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、拡散されて変調される。この時バンクチャリングユニット403は所望のコーディングレートに応じたバンクチャリングパターンを格納する必要がある。

40 【0102】図6は互いに異なって符号化されたビットシーケンスが伝送ダイバーシティのために用いられる場合の、本発明による伝送信号発生装置の他の実施形態を示す図面である。

【0103】ターボエンコーダー504、512からの符号化されたビットシーケンスは互いに異なり、同一バンクチャリングパターンを有するバンクチャリングユニット503、511でバンクチャリングされる。

【0104】この結果シーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、他のアンテナを経て伝送される。

【0105】従来システムでは他のパリティビットを



有するシーケンスを得るために、バンクチャリングユニット503、511は他のバンクチャリングパターンを有していなければならないのでシステムの複雑性を増加させていた。

【0106】図7は本発明による伝送ダイバーシティのために他の信号が用いられる場合の受信された信号の復号装置を示す図である。

【0107】二つの受信信号は図7に示すように復号される。二つの互いに異なる信号は受信機に受信され、復調され、逆拡散され、デインタリーブされ、独立的にデ

ィバンクチャリングされ、結合機604で結合される。この時結合機604はパリティビットにコード結合を行う間システムチェックビットに最大割合結合を行うのに十分に正確でなければならない。

【0108】本発明では送信機のようにデバンクチャリ

ングユニット603、608は一つのバンクチャリングパターンを用いる。しかしながら、従来システムで送信

機は他の信号を生成するために他のバンクチャリングパターンを用いるので、デバンクチャリングユニット603、608は他のバンクチャリングパターンを用いなければ

ならない。

【0109】より詳細には次の例を挙げて説明する。

【0110】二つのアンテナ伝送ダイバーシティを仮定し、前記バンクチャリングユニット以後、所望のコーディングレートが1/2であると仮定する。

【0111】表1からコーディングレートが1/2のバンクチャリングパターンは“110000100010”で読まれ、このパターンはバンクチャリングユニット503、511のいずれにも用いられる。もし、ターボエンコーダー504からの符号化されたビットシーケンスが“ $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k \sim Y_{0k} \sim Y_{1k}$ ”の順序である

としたら、ターボエンコーダー512から符号化されたビットシーケンスは“ $X_k Y_{0k} \sim Y_{1k} \sim X_k \sim Y_{0k} Y_{1k}$ ”のような異なる順序である。

【0112】また、バンクチャリングユニットは同じパターンで前記符号化されたシーケンスをバンクチャリングし、その結果シーケンスは“ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1} \sim$ ”と“ $X_k Y_{0k} \sim X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”である。

【0113】このシーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、変調され、他のアンテナを経て伝送される。

【0114】前記二つの信号は受信機で受信され、復調され、逆拡散され、デインタリーブされ、独立的にデバンクチャリングされ、結合機で結合される。

【0115】従来システムとは異なり各信号のデバンクチャリングユニットは同じバンクチャリングパターンを用いる。結合機はパリティビットにコード結合を行う間システムチェックビットに最大割合結合を行う。即ち、結合されたシーケンスは“ $X_k Y_{0k} Y_{0k} \sim X_{k+1} Y_{0k+1} \sim Y_{0k+1}$ ”の順になる。言い換えれば、結合機は有効コー

ディングレートを1/3に減少させ、受信された信号で最大割合結合のみならずコード結合を行う。従って、エラー訂正能力を向上させる。

【0116】他の例として、ハイブリッドタイプ自動再送要求技法が用いられる。

【0117】新たに伝送される信号と、再伝送される信号のために他の信号を用いるのは追加的に結合利得が得られる。また、一つのバンクチャリングパターンは新しい伝送信号と再伝送される信号のいずれも用いられるのでシステムはこれ以上複雑になることはない。

【0118】以下、ハイブリッドARQが用いられる場合を詳細に説明する。

【0119】前記バンクチャリングユニット403以後に所望のコーディングレート1/2である。

【0120】図5に示すように送信機は信号を生成する。

【0121】送信機は“ $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k \sim Y_{0k} \sim Y_{1k}$ ”の順のように新しい信号のためのビットシーケンスを符号化する。

【0122】また、“110000100010”のバンクチャリングパターンによってこの符号化されたビットシーケンスをバンクチャリングする。この結果ビットシーケンスは“ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”となり、このシーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、変調されて受信機に伝送される。

【0123】もし、受信機が新たに伝送された信号に対して“NACK”を送送すると、送信機は“ $X_k Y_{0k} \sim Y_{1k} \sim X_k \sim Y_{0k} \sim Y_{1k}$ ”の順のように再伝送されるビットシーケンスを符号化し、前記のようなバンクチャリングパターンによってこの符号化されたビットシーケンスをバンクチャリングする。この結果ビットシーケンスは“ $X_k Y_{0k} \sim X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”となり、このシーケンスはレートマッチされ、インタリーブされ、変調されて受信機に伝送される。

【0124】受信機はバッファに格納された新たに伝送される信号と、この再伝送された信号を結合する。前記二つの信号は互いに異なる信号であるので、最大割合結合利得のみならず、結合利得が得られる。

【0125】以上より、本発明は、ターボコード発生機の出力順を変化させて一つの情報ビットシーケンスから生成され、同一性能を有する一対のターボコードを提供する通信システムの信号伝送方法及びこのためのシステムに関する。

【0126】前記符号化されたビットシーケンスは一つの最適なバンクチャリングパターンを用いてバンクチャリングされ、この結果シーケンスは同一エラー訂正能力を有し、システムの性能を向上させるために用いられるH-ARQ方法又は伝送ダイバーシティ方法に用いられる。また、異なって符号化されたビットシーケンスが伝送ダイバーシティに伝送される場合に、受信機は異なっ

15

て符号化されたビットシーケンスを結合することによって最大割合結合利得のみならずコード結合利得が得られる。伝送ダイバーシティ方法と共に、H-ARQ方法は新たに伝送される信号とは異なるパリティビットを有する再伝送信号のために他の信号を伝送し、受信機でこのシーケンスを結合することによって、最大割合結合利得のみならずコード結合利得をも得られる。

【0127】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の通信システムで信号を伝送するための方法及び通信システムは次のような特長がある。

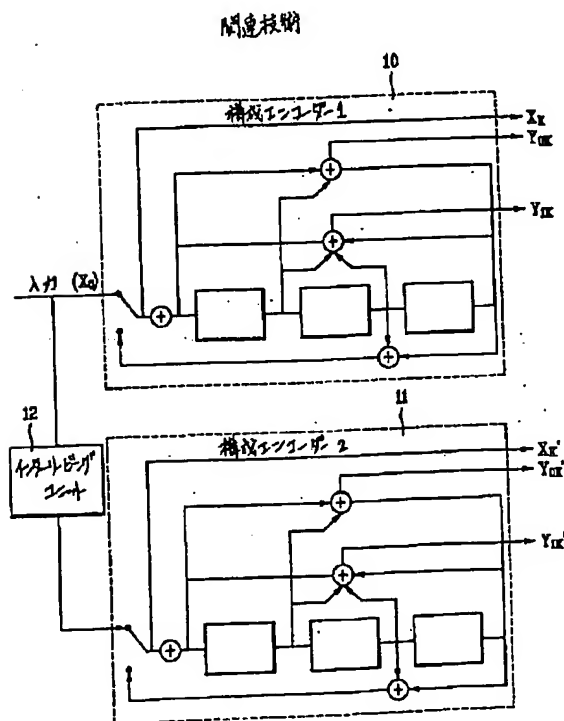
【0128】ターボエンコーダーの出力順を簡単に变化させることによって同一バンクチャリングパターンを用いて一つの情報シーケンスから同一性能の符号化が異なっているビットシーケンスが得られる。

【0129】言い換えれば本発明は送信機及び受信機に複雑性を増加することなく容易に他の信号が生成できる。この異なる信号はアンテナダイバーシティ又はH-ARQのような伝送ダイバーシティが用いられる場合に、システムの性能を向上するのに用いられる。

【0130】以上、本発明の好適な一実施形態を説明したが、本発明の技術思想に基づいて種々の変形又は変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】



16

【図1】従来技術によるターボコーディング発生のための並列結合ターボエンコーダーを示す図である。

【図2】従来技術によるターボエンコーダーを用いた伝送信号発生装置を示す図である。

【図3】従来技術による同一の信号の伝送ダイバーシティで用いられる場合に受信信号を復号する装置を示す図である。

【図4】従来技術によるハイブリッドタイプのARQ方式の手順を説明するためのフローチャートである。

【図5】本発明によるターボエンコーダーに基づいて伝送信号発生装置を示す図である。

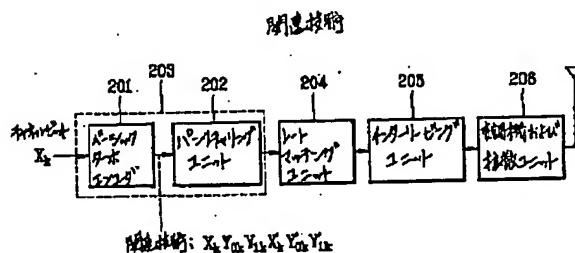
【図6】本発明によるターボエンコーダーに基づいて伝送信号発生の実施形態を示す図である。

【図7】本発明による伝送ダイバーシティのために互いに異なる信号が用いられる場合に受信された信号の復号装置を示す図である。

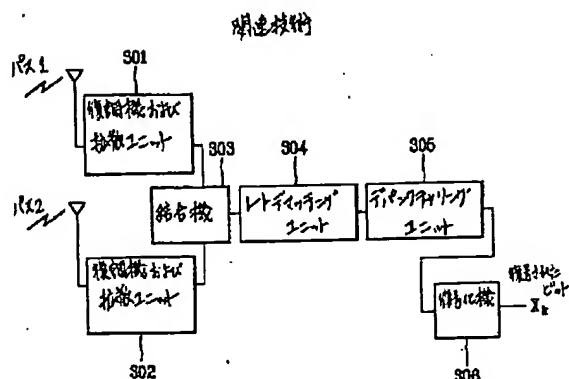
【符号の説明】

- 401 ベーシックターボ符号機
- 402 スイッチ
- 403 バンクチャリングユニット
- 404 ターボエンコーダー
- 405 レートマッチングユニット
- 406 インタリービング
- 407 変調機及び拡散ユニット

【図2】

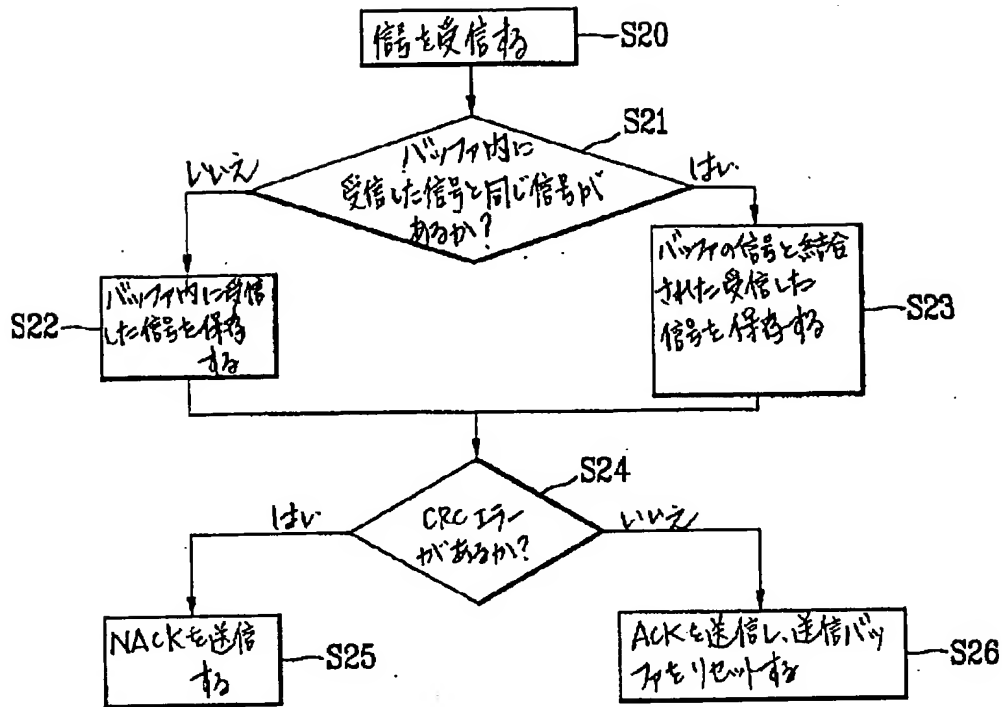


【図3】

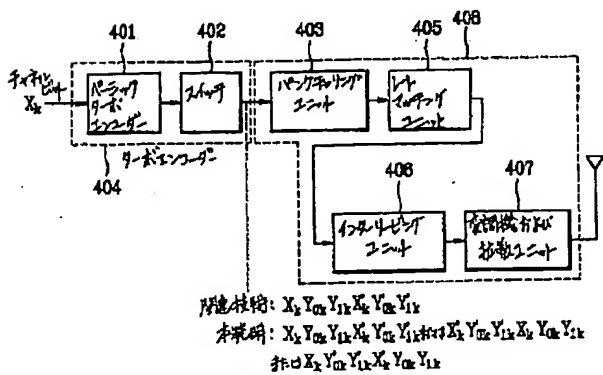


【図4】

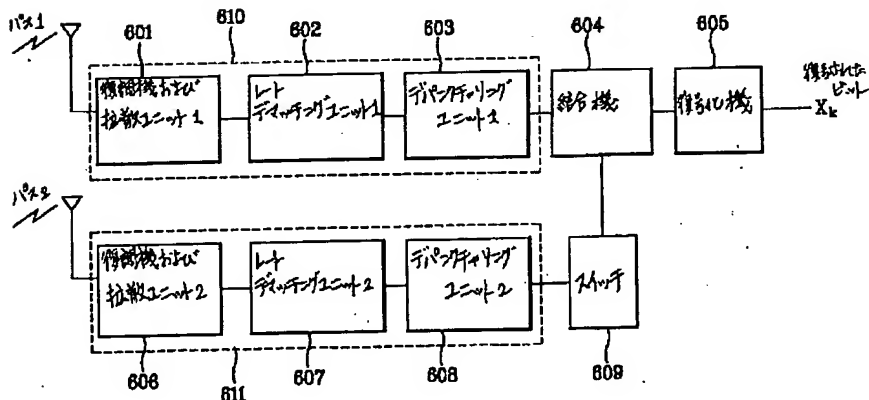
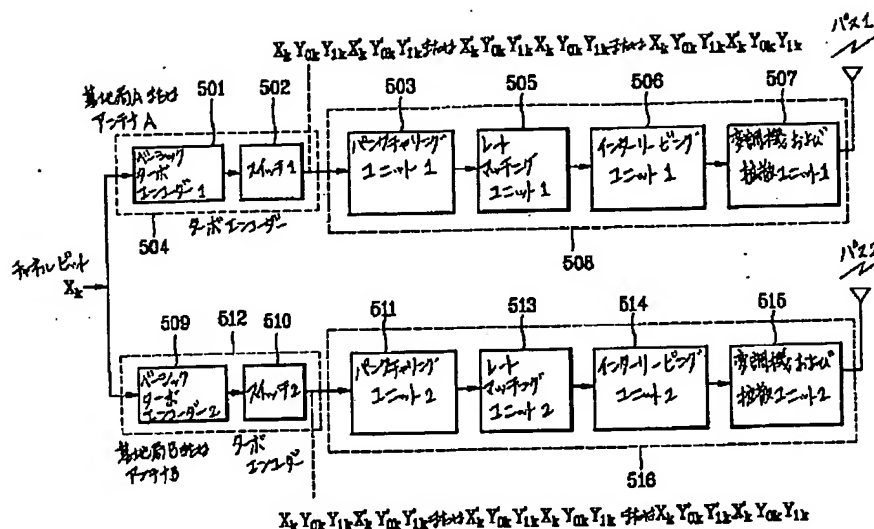
## 関連技術



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H04L 1/06

識別記号

FI

H04J 13/00

テーマコート' (参考)

C

(72)發明者 慶 讚 浩

大韓民国仁川市富平区富開3洞旭日アパートナ-104

(72)發明者 尹 寧 佑

大韓民国ソウル市銅雀区サ堂洞極東アパート111-1014

Fターム(参考) 5J065 AA01 AA03 AB01 AC02 AD01

AD10 AE03 AG08

5K014 AA01 BA02 BA06 BA10 DA02

FA03 FA16 HA01

5K022 EE01 EE22 EE32

5K059 CC02 CC03 DD35 EE02